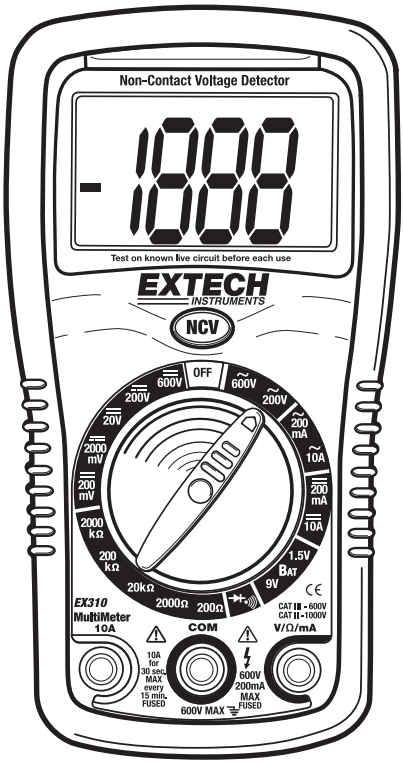
**GUIA DO USUÁRIO**

# EXTECH INSTRUMENTS

Mini Multímetro
com Detector de Tensão Sem Contato (NCV)

**Modelo EX310**



## *Introdução*

Parabéns por sua compra do Multímetro Extech EX310. O EX310 dispõe de Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Resistência, testes de Diodo e Continuidade, além de Detetor de Tensão Sem Contato embutido. O uso adequado desse medidor proporcionará muitos anos de serviço confiável.

## *Segurança*

Este símbolo, adjacente a outro símbolo ou terminal, indica que o usuário deve consultar ao manual do usuário para mais informações a fim de evitar ferimentos pessoais ou danos no medidor.

**AVISO**

Este símbolo de **AVISO**, adjacente ao terminal, indica a existência de situações potencialmente perigosas que, se não forem evitadas, poderão resultar em morte ou ferimentos graves.

**CUIDADO**

Este símbolo de **CUIDADO** indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode causar danos ao produto.

Esse símbolo informa o usuário de que o terminal ou terminais com essa marca não deverão ser conectados a um ponto do circuito em que a tensão com relação à terra excede os 600 V.

Este símbolo, adjacente a um ou mais terminais, identifica-os como estando associados a variações que, sob uso normal, podem estar sujeitas a voltagens particularmente perigosas. Para segurança máxima, o medidor e seus terminais de prova não devem ser manuseados quando esses terminais se encontram energizados.

Este símbolo indica que um dispositivo é inteiramente protegido por isolamento duplo ou isolamento reforçado.

### Instruções de Segurança

Este medidor foi concebido para uso seguro, mas deve ser operado com precaução. As regras listadas abaixo devem ser cuidadosamente seguidas para uma operação segura.

1. **NUNCA** aplicar tensão ou corrente ao medidor excedendo o máximo especificado:

| **Limites de Entrada de Proteção** | |
|---|---|
| **Função** | **Entrada máxima** |
| V DC ou V AC | 600 V AC e DC |
| mA AC/DC | 200 mA DC/AC |
| A AC/DC | 10 A DC/AC (para 30 segundos máx. a cada 15 minutos) |
| Resistência, Teste de Diodo, Continuidade | 250 V DC/AC |

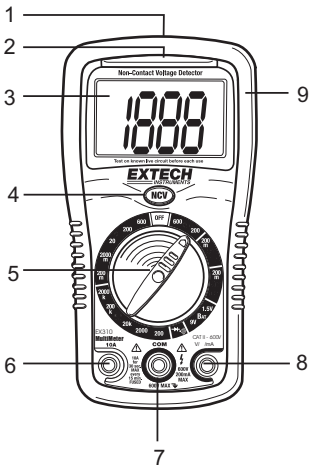
2. **TENHA MUITO CUIDADO** quando estiver trabalhando com altas tensões.
3. **NÃO** meça a tensão, se a tensão no conector de entrada "COM" exceder 600 V acima do terra.
4. **NUNCA** conecte os terminais do medidor através de uma fonte de tensão enquanto o comutador de funções está em modo de corrente, resistência ou diodo. Isso poderá danificar o medidor.
5. **SEMPRE** descarregue os capacitores de filtro em fontes de energia e desconecte a energia ao fazer testes de resistência ou diodo.
6. **SEMPRE** desligue a energia e desconecte as pontas de teste antes de abrir as coberturas para substituir o fusível ou a bateria.
7. **NUNCA** opere o medidor a menos que a cobertura traseira e as tampas da bateria e de fusíveis estejam no lugar e firmemente seguras.
8. Se o equipamento não for usado da forma especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser comprometida.

## CUIDADOS

- O uso inadequado deste medidor pode causar danos, choque, ferimentos ou morte. Leia e compreenda esse manual do usuário antes de operar o medidor.
- Sempre retire as pontas de teste antes de substituir a bateria ou os fusíveis.
- Inspecione o estado das pontas de teste e do próprio medidor por quaisquer danos antes de operar o medidor.
- Tome muito cuidado ao realizar medições se as voltagens estiverem acima de 25 VAC RMS ou 35 VDC. Essas tensões são consideradas perigo de choque.
- Sempre descarregue os capacitores e remova a energia do dispositivo em teste antes de realizar testes de Diodo, Resistência ou Continuidade.
- As verificações de tensão nas saídas elétricas podem ser difíceis e levar a resultados errados, devido às variações da conexão aos contatos elétricos com recessos. Outros meios devem ser usados para garantir que os terminais não estão energizados.
- Se o equipamento não for usado da forma especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser comprometida.
- Esse aparelho não é um brinquedo e não deve permanecer ao alcance de crianças. Ele contém objetos perigosos, bem como peças pequenas que as crianças podem engolir. Caso uma criança venha a ingerir alguma dessas peças, entre imediatamente em contato com um médico
- Não deixe as baterias e o material da embalagem em locais inadequados, eles podem ser perigosos para crianças se utilizados como brinquedos
- Caso o aparelho não seja usado por um longo período de tempo, remova as baterias para evitar que vazem
- Baterias esgotadas ou danificadas podem causar queimaduras em contato com a pele. Portanto, nesses casos sempre use luvas adequadas
- Verifique se a bateria não está em curto-circuito. Não atire as baterias para o fogo.

## *Controles e Conexões*

1. Sensor do Detector de tensão AC
2. Luz indicadora do Detector de tensão AC
3. LCD
4. Botão de teste do Detector de Tensão AC Sem contato
5. Controlo de função rotativo
6. Tomada da ponta de teste de10 amperes
7. Tomada da ponta de teste COM
8. Tomada da ponta de teste para funções de tensão, miliamperes, resistência/continuidade e diodo
9. Estojo protetor de borracha (tem de ser removido para acessar o compartimento traseiro da bateria)




## *Símbolos*

| | |
|---|---|
| •))) | Continuidade |
| | Diodo |
| | Status da Bateria |
| | CA |
| | CC |
| m | mili ($10^{-3}$) (volts, amperes) |
| k | kilo ($10^{3}$) (ohms) |
| V | Volts |
| A | Amperes |
| Ω | Ohms |
| AC | Corrente alternada |
| DC | Corrente direta |

## *Instruções de operação*

**ATENÇÃO**: Risco de eletrocussão. Os circuitos de alta tensão, tanto AC quanto DC, são muito perigosos e devem ser medidos com grande cuidado.

NOTA: Em algumas faixas de baixa tensão de AC e DC, com os cabos de medição não conectadas ao aparelho, o display poderá exibir uma leitura aleatória, variável. Isto é normal e é causado pela alta sensibilidade de entrada. A leitura irá estabilizar e dar uma medição correta quando conectadas a um circuito.

### DETECTOR DE TENSÃO CA SEM CONTATO

O EX310 pode detectar a presença de tensão AC (de 100 a 600 VAC) simplesmente sendo seguro muito próximo a uma fonte de tensão.

**ATENÇÃO**: Teste o detector de tensão AC em um circuito que saiba estar energizado sempre antes de usar.

**ATENÇÃO**: Antes de usar o multímetro no modo Detector de Tensão AC, verifique se a bateria é nova, confirmando se os caracteres são exibidos na tela LCD quando o seletor de função é voltado para qualquer posição. Não tente usar o multímetro como detector de tensão AC, se a bateria está fraca ou ruim.

### TENSÃO SEM CONTATO (NCV)

A função NCV funciona em qualquer posição do seletor rotativo.

1. Teste o detector em um circuito vivo conhecido antes de usar.
2. Pressione e segure o botão NCV durante o teste. O medidor emitirá um som de bipe quando o botão é pressionado.
3. Segure o topo do multímetro bem perto da fonte de tensão, como mostrado.
4. Se detetar a presença de tensão, o aro do display LCD irá piscar um laranja brilhante e soará um aviso sonoro.

## MEDIÇÕES DE TENSÃO AC

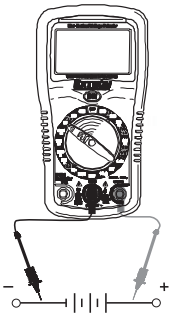
**AVISO:** Risco de eletrocussão. As pontas de sonda poderão não ser suficientemente longas para fazer contato com as partes energizadas dentro de algumas tomadas de 240 V de aparelhos porque os contatos são recuados bem fundo nas tomadas. Como resultado, a leitura pode mostrar 0 volts quando na verdade a tomada tem tensão nela. Se certifique que as pontas das sondas estão tocando os contatos de metal dentro da tomada antes de assumir que não há tensão presente.

**AVISO:** Não meça tensões AC se um motor do circuito estiver sendo LIGADO ou DESLIGADO. Poderão ocorrer grandes oscilações de tensão que poderão danificar o medidor.

1. Ajuste o seletor de funções para a posição 600 VAC.
2. Inserir o plugue banana da ponta de teste preta no conector **COM** negativo. Insira a ponta de teste vermelha na entrada **V** positiva.
3. Encoste a ponta de prova de medição preta no lado negativo do circuito.
4. Toque a ponta da sonda de teste vermelha do lado "energizado" do circuito.
5. Ler a tensão no display.

## MEDIÇÕES DE VOLTAGEM DC

**AVISO:** Não meça tensões DC se um motor no circuito está sendo ligado ou desligado. Poderão ocorrer grandes oscilações de tensão que poderão danificar o medidor.




1. Ajuste o seletor de funções para a posição VDC mais alta.
2. Insira o plugue banana do cabo de medição preto na tomada **COM** negativa.
   Insira o plugue banana do cabo de medição vermelho na tomada positiva **V**.
3. Encoste a ponta de prova de medição preta no lado neutro do circuito. Encoste a ponta de prova de medição vermelha no lado negativo do circuito.
4. Ler a tensão no display. Mova o seletor de função para posições VDC sucessivamente mais baixas para obter uma leitura de alta resolução.

## TESTE DE TENSÃO DA BATERIA

**AVISO:** Não meça as baterias enquanto elas estão instaladas nos dispositivos que estão alimentando. As baterias devem ser removidas das instalações antes de os testes poderem ser executados.

1. Ajuste o seletor de função para a posição **1,5 V** ou **9 V BAT**. Use a posição 1,5 V para baterias de ‘AAA’, ‘AA’, ‘C’, ‘D’, e outras baterias de 1,5 V batteries. Use a posição 9 V para baterias de transistor quadradas de 9 V.
2. Insira o plugue banana do cabo de medição preto na tomada **COM** negativa.
   Insira o plugue banana do cabo de medição vermelho na tomada positiva **V**.
3. Encoste a ponta de prova de medição preta no lado negativo da bateria. Encoste a ponta de prova de medição vermelha no lado positivo da bateria.
4. Ler a tensão no display.

## MEDIÇÕES DE CORRENTE CA / CC

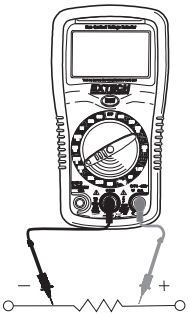
**AVISO:** Não faça medições de corrente de 10 amperes por mais de 30 segundos. Exceder 30 segundos pode causar danos ao medidor e/ou às pontas de teste.

1. Insira o plugue banana do cabo de medição preto na tomada **COM** negativa.
2. Para medições de corrente até 200 mA AC ou DC, ajuste o seletor de funções para a posição 200 m AAC ou ADC e insira o plugue banana do cabo vermelho na tomada **mA**.
3. Para medições de corrente até 10 A AC ou DC, ajuste o seletor de funções para a posição 10 A AAC ou 10A ADC e insira o plugue banana do cabo vermelho na tomada **10 A**.
4. Remova a alimentação do circuito em teste e, em seguida, abra o circuito no ponto em que deseja medir a corrente.
5. Encoste a ponta de prova de medição preta no lado neutro do circuito. Encoste a ponta de prova de medição vermelha no lado negativo do circuito.
6. Forneça alimentação elétrica ao circuito.
7. Ler a corrente no display.

## MEDIÇÕES DE RESISTÊNCIA

**AVISO:** Para evitar choque elétrico, desconecte a energia para unidade sendo testada e descarregue todos os capacitores antes de tomar quaisquer medidas de resistência.

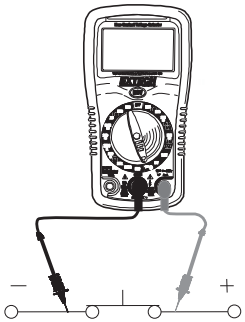
1. Ajuste o seletor de função para a posição Ω mais elevada.
2. Inserir o plugue banana da ponta de teste preta no conector **COM** negativo.
3. Insira o plugue banana da ponta de teste vermelha na tomada positiva Ω.
4. Toque as pontas do terminal de teste ao longo do circuito ou na parte sendo testada. É melhor desconectar um dos lados da peça em teste para que o resto do circuito não interfira com a leitura da resistência.
5. Ler a resistência no display. Mova o seletor de funções para posições Ω sucessivamente mais baixas para obter uma leitura de alta resolução.



**VERIFICAR CONTINUIDADE**

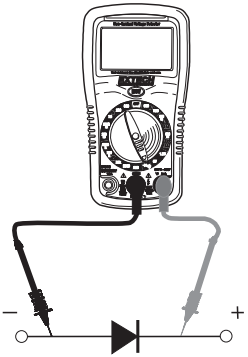
**AVISO:** Para evitar choque elétrico, nunca medir continuidade em circuitos que possuem uma tensão potencial.

1. Ajuste o seletor função para a posição .
2. Insira o plugue banana do cabo de medição preto na tomada **COM** negativa.
3. Insira o plugue banana do cabo de medição vermelho na tomada positiva Ω.
4. Coloque as pontas de teste em contato com o circuito ou o fio que deseja testar.
5. Se a resistência for menor que aproximadamente 100 Ω o sinal sonoro irá soar. Se o circuito estiver aberto, o display indicará "**1___**".




**TESTE DE DIODOS**

1. Ajuste o seletor função para a posição .
2. Insira o plugue banana da ponta de teste preta na tomada negativa **COM** e o plugue banana da ponta de teste vermelha na tomada positiva .
3. Toque as pontas de teste para o diodo sob teste.
4. Um bom diodo irá indicar aprox. 700 ohms para o teste para a frente e "**1___**" para o teste reverso.
5. Um diodo em curto indicará o mesmo valor de resistência em ambos os sentidos de teste, reverso e para a frente. Um diodo aberto indicará "**1___**" em ambos os sentidos de teste.



## *Manutenção*

**AVISO**: Para evitar eletrocussão, desconecte as pontas de teste da fonte de tensão antes de remover a tampa traseira ou as tampas da bateria e do fusível.

**AVISO:** Para evitar eletrocussão, não opere o medidor até que as tampas da bateria e do fusível estejam no lugar e aparafusadas corretamente.

Este Multímetro foi concebido para proporcionar anos de serviço confiável, se as instruções de cuidados seguintes forem executadas:

1. **MANTER O MEDIDOR SECO.** Se ele se molhar, seque-o.
2. **USAR E ARMAZENAR O MEDIDOR EM LOCAIS COM TEMPERATURAS NORMAIS.** Temperaturas extremas podem reduzir o tempo de vida das peças eletrônicas e distorcer ou derreter as partes plásticas.
3. **MANUSEAR O MEDIDOR COM CUIDADO E DELICADEZA.** Deixar cair pode danificar os componentes eletrônicos ou a caixa.
4. **MANTER O MEDIDOR LIMPO.** Limpe ocasionalmente a caixa do aparelho com um pano úmido. NÃO use produtos químicos, solventes de limpeza, ou detergentes.
5. **USE SOMENTE PILHAS NOVAS DO TAMANHO E TIPO RECOMENDADOS.** Remova as baterias velhas ou fracas para não haver vazamento que poderá danificar a unidade.
6. **SE O APARELHO FOR PARA SER ARMAZENADO POR UM LONGO PERÍODO DE TEMPO**, a bateria deve ser removida para evitar danos no aparelho.

**INSTALAÇÃO DA BATERIA e INDICAÇÃO DE BATERIA FRACA**

**AVISO**: para evitar eletrocussão, desconecte as pontas de teste de qualquer fonte de tensão antes de remover a tampa do compartimento da bateria. Não opere o medidor a menos que a bateria esteja instalada.

**INDICAÇÃO DE BATERIA FRACA**

O ícone irá aparecer no canto inferior esquerdo do display quando a tensão da bateria ficar baixa. Substitua as baterias quando este aparece.

**SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA**

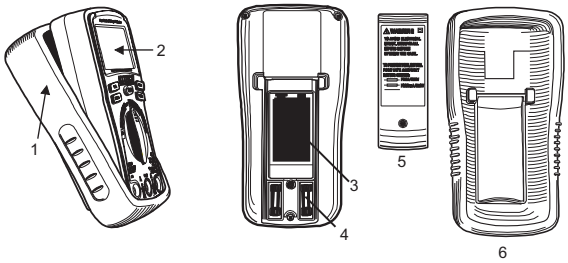
1. Desconecte os cabos de medição do medidor.
2. Remova o estojo de proteção de borracha. Consulte o diagrama.
3. Remova o parafuso de cabeça Phillips localizado na parte traseira inferior do instrumento.
4. Remova a cobertura do compartimento do fusível/bateria para acessar a bateria. Consulte o diagrama.
5. Substitua a bateria de 9 V, observando a polaridade.
6. Fixe a tampa do compartimento do fusível/bateria usando o parafuso de cabeça Phillips.
7. Coloque o estojo de proteção de borracha no medidor.

Nunca descarte baterias usadas ou recarregáveis junto com o lixo doméstico. Como consumidores, os usuários são legalmente obrigados a entregar as baterias usadas nos de coleta locais apropriados, a loja de varejo onde as baterias foram compradas, ou em qualquer local onde são vendidas baterias.

**Descarte:** Não descarte este instrumento no lixo doméstico. O usuário é obrigado a levar os dispositivos em fim de vida a um ponto de coleta designado para a eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos.

**Outros Lembretes de Segurança da Bateria**

- Nunca jogue as baterias no fogo. As baterias podem explodir ou vazar.
- Nunca misture vários tipos de baterias. Sempre instale novas baterias do mesmo tipo.




1. Estojo de Proteção Removível
2. Medidor
3. Bateria
4. Fusíveis
5. Tampa do Compartimento
6. Estojo de Borracha

**TROCAR OS FUSÍVEIS**

**AVISO**: para evitar choques elétricos, desconecte as pontas de teste da fonte de tensão antes de remover a tampa do compartimento dos fusíveis.

1. Desconecte os cabos de medição do medidor.
2. Remova o estojo de proteção de borracha.
3. Remova o parafuso de cabeça Phillips localizado na parte inferior traseira do instrumento.
4. Remova a cobertura do compartimento do fusível/bateria para acessar os fusíveis.
5. Remova cuidadosamente o fusível e instale novo fusível no(s) suporte(s).
6. Sempre use fusíveis com o tamanho e valor corretos (200 mA/250 V de golpe rápido para as faixas mA / µA, 10 A/250 V de golpe rápido para a faixa A).
7. Fixe a cobertura do compartimento do fusível / bateria.
8. Coloque o estojo de proteção de borracha no medidor.

**AVISO**: para evitar choques elétricos, não utilize o medidor até que a tampa do fusível esteja presa no lugar.

## *Especificações de Variação*

| Função | Raio | Resolução | Precisão |
|---|---|---|---|
| Detector de Tensão AC Sem contato | 100 a 600 V | Resolução e precisão não são aplicáveis uma vez que o medidor não exibe a tensão nesse modo. A lâmpada no topo do display do medidor pisca quando a tensão é detectada e é emitido um aviso sonoro. | |
| Tensão DC (V DC) | 200 mV | 0,1 mV | ±(0,5 % leitura + 2 dígitos) |
| | 2000 mV | 1 mV | ±(1,0 % leitura + 2 dígitos) |
| | 20 V | 0,01 V | |
| | 200 V | 0,1 V | |
| | 600 V | 1 V | ±(1,5 % leitura + 2 dígitos) |
| Tensão AC (VAC) 50/60 Hz | 200 V | 0,1 V | ±(1,5 % leitura + 3 dígitos) |
| | 600 V | 1 V | ±(2,0 % leitura + 4 dígitos) |
| Corrente DC (A DC) | 200 mA | 0,1 mA | ±(1,5 % leitura + 2 dígitos) |
| | 10 A | 0,01 A | ±(2,5 % leitura + 5 dígitos) |
| Corrente AC (A AC) 50/60Hz | 200 mA | 0,1 mA | ±(1,8 % leitura + 5 dígitos) |
| | 10 A | 0,01 A | ±(3,0 % leitura + 7 dígitos) |
| Resistência | 200 Ω | 0,1 Ω | ±(1,2 % leitura + 4 dígitos) |
| | 2000 Ω | 1 Ω | ±(1,2 % leitura + 2 dígitos) |
| | 20 kΩ | 0,01 kΩ | |
| | 200 kΩ | 0,1 kΩ | |
| | 2000 kΩ | 1 kΩ | |

**Notas**: as especificações de precisão consistem em dois elementos:

- (% leitura) – esta é a precisão do circuito de medição.
- (+ dígitos) – esta é a precisão do conversor de analógico para digital.

A exatidão é determinada entre 18 oC a 28 oC (65 oF a 83 oF) e menor que 75 % UR.

## *Especificações gerais*

| | |
|---|---|
| **Teste de Diodo** | Tensão de polarização: 2,3 VDC |
| **Verificação de Continuidade** | O alarme soará se a resistência for menor que 100 Ω |
| **Impedância de Entrada** | 1 MΩ (VDC & VAC) |
| **Largura de banda AC** | 50 / 60 Hz |
| **Display** | LCD de 2000 contagens (0 a 1999) |
| **Indicação de Sobrefaixa** | É exibido "1___" |
| **Polaridade** | Automática (sem indicação para positiva); Sinal de menos (-) para negativa |
| **Taxa de Medição** | 2 vezes por segundo, nominal |
| **Indicação de bateria fraca** | **"▭"** é exibido se a tensão da bateria cai abaixo de tensão de operação |
| **Bateria** | Uma (1) bateria de 9 V |
| **Fusíveis** | Faixa mA; 200 mA/250 V golpe rápido<br>Faixa A; 10 A/250 V golpe rápido, cerâmica |
| **Temperatura de Operação** | 0 ºC a 50 ºC (32 ºF a 122 ºF) |
| **Temperatura de armazenamento** | -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F) |
| **Umidade de Operação** | Max 70 % até 31 ºC (87 ºF) decrescendo linearmente para 50 % a 50 ºC (122 ºF) |
| **Umidade de armazenamento** | < 80 % UR |
| **Altitude de Operação** | 2000 metros (7000 ft) no máximo. |
| **Peso** | 260 g (9,17 oz) incluindo estojo |
| **Tamanho** | 147 x 76 x 42 mm (5,8" x 2,9" x 1,6") incluindo estojo |
| **Homologações** | CE, UL |
| **Segurança** | Esse medidor é destinado para uso em ambientes interiores e possui proteção dos usuários, por dupla isolação, conforme EN61010-1 e IEC61010-1 2ª Edição (2001) para CAT II 1000 V & CAT III 600 V; Grau de Poluição 2. O medidor também atende UL 61010-1, Segunda Edição (2004), CAN/CSA C22.2 No. 61010-1, Segunda Edição (2004), e UL 61010B-2-031, Primeira Edição (2003) |
| **LISTADO EM UL** | A marca UL não indica que esse produto foi avaliado pela precisão de suas indicações. |

**CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO DE ACORDO COM IEC1010**

*CATEGORIA I DE SOBRETENSÃO*

Equipamento de CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I, é um equipamento para conexão de circuitos em que são tomadas medidas para limitar as sobretensões transitórias a um nível baixo adequado. Observação – por exemplo, circuitos eletrônicos protegidos.

*CATEGORIA II DE SOBRETENSÃO*

Equipamento de CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia a ser fornecida a partir da instalação fixa.

Nota – Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e equipamento de laboratório.

*CATEGORIA III DE SOBRETENSÃO*

Equipamento de CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota – Exemplos incluem comutadores em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à instalação fixa.

*CATEGORIA IV DE SOBRETENSÃO*

Os equipamentos da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV são utilizados na origem da instalação.

Nota – Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento primário de proteção de sobrecorrente

**Direitos autorais © 2013-2015 FLIR Systems, Inc.**

Todos os direitos reservados incluindo o direito de reprodução no todo ou em parte sob qualquer forma

**Com Certificação ISO-9001**

**www.extech.com**